

## Filter apparatus for gas purification

**Publication number:** DE3705793  
**Publication date:** 1987-11-26  
**Inventor:** TELLER MATTHIAS DR (DE); VOELSKOW PETER (DE)  
**Applicant:** BERLIN CONSULT GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B01D39/20; B01D39/20; (IPC1-7): B04C9/00; B01D39/06  
- **European:** B01D39/20H6  
**Application number:** DE19873705793 19870224  
**Priority number(s):** DE19873705793 19870224; DE19860005146U 19860226

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3705793

A filter apparatus for gas purification comprises the combination of a dust filter, which is insensitive to heat and flying sparks, with a catalyst element in one module. The dust filter element used can be an open-pored expanded ceramic, which at the same time can have a catalytic coating. Dust filters which can also be used are filters, which are resistant to heat and flying sparks, having ceramic nonwoven fibre webs, nonwoven steel wire webs or packed bed filters or suitable centrifugal separators, e.g. a separation nozzle, which are arranged as a module with a catalyst in the form of a coated expanded ceramic.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

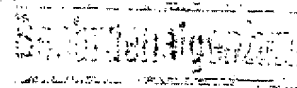


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 37 05 793 A 1

⑤① Int. Cl. 4:  
B01D 39/06  
// B04C 9/00

②① Aktenzeichen: P 37 05 793.6  
②② Anmeldetag: 24. 2. 87  
④③ Offenlegungstag: 26. 11. 87



DE 37 05 793 A 1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
26.02.86 DE 86 05 146.6 09.05.86 DE 86 12 624.5  
⑦① Anmelder:  
BC Berlin Consult GmbH, 1000 Berlin, DE

⑦② Erfinder:  
Teller, Matthias, Dr., 1000 Berlin, DE; Voelskow,  
Peter, 7869 Aitern, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Filterapparat zur Gasreinigung

Ein Filterapparat zur Gasreinigung besteht aus der Kombination eines hitze- und funkenflug-unempfindlichen Staubfilters mit einem Katalysatorelement in einer Baueinheit. Als Staubfilterelement kann eine offenporige Schaumkeramik angewendet werden, die gleichzeitig eine katalytische Beschichtung aufweisen kann. Als Staubfilter können auch hitze- und funkenflug-beständige Filter mit keramischen Faservliesen, Stahldrahtvliesen oder Schütttschichtfilter oder geeignete Fliehkraftabscheider, z. B. eine Trenndüse, angewendet werden, die als Baueinheit mit einem Katalysator in Form einer beschichteten Schaumkeramik angeordnet sind.

DE 37 05 793 A 1

Patentansprüche

1. Filterapparat zur Gasreinigung, vorzugsweise zur Rauchgasreinigung mit einem Staubfilter im Rohgasraum des Filtergehäuses, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Staubfilter im dem Filterapparat Elemente aus einer offenporigen Schaumkeramik angeordnet sind, die ggf. mit Metallen, Metalloxyden oder sonstigen Metallverbindungen beschichtet sind.
2. Filterapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Filterelemente aus offenporiger Schaumkeramik parallel geschaltet im Rauchgasstrom angeordnet sind, von denen jeweils ein Teil oder eines dieser Elemente durch entsprechend gesteuerte Klappen, Ventile oder dgl. von dem Rauchgasstrom abgetrennt und durch einen Druckgasstrom in umgekehrter Strömungsrichtung von dem anhaftenden Staub abgereinigt wird.
3. Filterapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Gehäuse nach Art eines Zyklonabscheiders ein rohrförmiges Filterelement aus Schaumkeramik anstelle des sogenannten Tauchrohres angeordnet ist, welches von unten durch eine Platte oder eine Schaumkeramikplatte bzw. Schaumkeramikronde abgeschlossen ist.
4. Filterapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Filterelement ein zylindrischer oder polygonförmiger Rohrkörper (4) aus Schaumkeramik angeordnet ist, der innenseitig durch radiale Wände (5) in Kammern (6) vom Querschnitt eines Kreissegmentes oder Dreieckes unterteilt ist.
5. Filterapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Filterelement zwei oder mehr Rohrkörper (11, 12) kreisförmigen oder polygonartigen Querschnittes konzentrisch ineinander angeordnet sind, deren Zwischenräume durch radiale Wände (5) in Kammern (6) mit beispielsweise trapezförmigem Querschnitt unterteilt sind.
6. Filterapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (6) mit einem Klappen-Regelapparat (8) zum Reingasstutzen (10) hin versehen sind, der jeweils mindestens eine Kammer (6) zum Reingasstutzen (10) verschließt, während gleichzeitig ein Gas mit einem Druckstoß über eine Druckgasleitung (9) in diese abgeschlossene Kammer (6) eingeblasen wird.
7. Filterapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein hitze- oder funkenflugbeständiges Staubfilterelement mit einem Katalysatorelement aus beschichteter, offenporig Schaumkeramik in einer Baueinheit bzw. in einem Gehäuse zusammengefaßt ist.
8. Filterapparat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Staubfilterelement (14) aus Filterkerzen oder Filtertaschen mit hitzebeständigem Filtermaterial, z.B. Filze, Gewebe oder Fliese aus Glasfasern, Quarzfasern oder Edelfasern angeordnet ist.
9. Filterapparat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Staubfilterelement ein Schütt-schichtfilter mit einer Schütt-schicht aus hitzebeständigem Granulat angeordnet ist.
10. Filterapparat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Körner des Schüttgut-Granulates oder ein Teil derselben katalytisch wirksam beschichtet sind.
11. Filterapparat nach Anspruch 9, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Elemente zur Staubabscheidung aus Teilen, beispielsweise rohrförmigen Filterkerzen oder plattenförmigen Filtertaschen, aus einer feinporigen Schaumkeramik oder aus feinporigen gesinterten Keramikwerkstoffen, bestehen, während die in der gleichen Baueinheit bzw. im gleichen Gehäuse angeordneten Katalysatorelemente aus einer grobporigen Schaumkeramik mit entsprechender Beschichtung bestehen.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Filterapparat zur Gasreinigung und/oder Entgiftung von Abgasen aus thermischen Prozessen, z. B. Feuerungen, Brennöfen, Schmelzöfen, Trocknungsanlagen, wobei Staub und/oder gasförmige Schadstoffe aus den Abgasen entfernt werden sollen.

Beispielsweise sind Feuerungen für Holzabfälle oder Rinde in großer Anzahl bei mittelständischen Unternehmen, wie Möbelfabriken, Sägewerken und dgl., installiert und haben naturgemäß sehr viel geringere Wärmeleistung als Großkraftwerke.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Rauchgasreinigung in Relation zur gesamten Feuerungs- und Kesselanlage um so aufwendiger wird, je kleiner die Verbrennungsanlage ist. Beispielsweise wäre eine Rauchgaswaschanlage, wie sie bei Kohlekraftwerken zur Rauchgasentschwefelung oder bei Müllkraftwerken üblich ist, wahrscheinlich teurer als die gesamte Feuerungs- und Kesselanlage bei einer derartigen Holzabfallfeuerungs-

Gerade bei Holzabfallfeuerungen sind beispielsweise auch die Stäube zu fein, um in Elektrofiltern ausreichend abgeschieden zu werden. Darüber hinaus sind Elektrofilteranlagen auch generell zu aufwendig für alle kleineren Feuerungsanlagen oder ähnlichen Abgasemittenten.

Bekannt sind beispielsweise auch Einrichtungen zur Entstaubung, bei denen das Gas in ein zyklonartiges Gehäuse wie in einen Zyklonabscheider tangential eingeblasen wird. Dabei werden gröbere Teilchen an der Gehäuseinnenwand ausgeschleudert und feinere Teilchen an einem Gewebefilter, z. B. aus einem oder mehreren Schlauchfiltern, im Innenraum des zyklonartigen Gehäuses abgeschieden. Filterschläuche oder Filtertaschen mit Geweben oder Faserfliesen haben aber den Nachteil, daß sie bei heißen Abgasen, in denen auch Funken enthalten sein können, sehr schnell zerstört werden. In vielen Fällen ist sogar die Abscheidung in einem Temperaturbereich wünschenswert, in dem Gewebe- oder Faserfliese selbst aus Glasfasern nicht mehr einsetzbar sind.

Die katalytische Umwandlung gasförmiger Schadstoffe erfordert ein Trägermaterial für eine katalytisch wirksame Beschichtung, das ebenfalls möglichst hohe Temperaturen, Funkenflug und dgl. aushält.

Die Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung eines Filterapparates zur Gasreinigung, in dem sowohl die Filterelemente zur Staubabscheidung als auch Elemente zur katalytischen Umwandlung gasförmiger Schadstoffe hohen Temperaturen und Funkenflug standhalten können.

Die Erfindung löst diese Aufgabe, wie es in den Patentansprüchen beschrieben worden ist.

Die Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Tatsache, daß Elemente aus offenporiger Schaumkeramik auch bei sehr hohen Temperaturen eingesetzt werden können und völlig unempfindlich, beispielsweise gegen Funkenflug, sind. Dies trifft sowohl für Staubfilterele-

mente mit entsprechend feinporiger Feinkeramik als auch für katalytisch beschichtete Elemente zu, deren Porenstruktur im allgemeinen wesentlich größer ist.

Auch wenn zur Staubabscheidung oder Staub-Vorabscheidung an sich bekannte Trenndüsen vor den weiteren Elementen aus Schaumkeramik eingesetzt werden, so ist es möglich, diese Trenndüsen ebenfalls aus keramischen Werkstoffen für sehr hohe Temperaturen herzustellen. Im Bereich niedrigerer Abgastemperaturen, wie beispielsweise hinter Holzabfallfeuerungen, sind aber auch Trenndüsen aus Metall völlig unempfindlich gegen Funkenflug.

Natürlich können auch funkenflug-unempfindliche und relativ temperaturbeständige Gewebefilter aus hochtemperaturbeständigen Edelstahl-Faserfliesen oder aus reinen Quarzfasern vor den katalytisch beschichteten Schaumkeramik-Elementen zur nachfolgenden katalytischen Schadstoffumwandlung eingesetzt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Staubfilterelemente mit den katalytisch beschichteten Elementen in einem Apparat bzw. einem Gehäusebauteil zusammengefaßt sind. Bisher benötigte man praktisch immer eine Staubfiltereinheit in einem gesonderten Gehäuse, sei es ein Elektrofilter oder Gewebefilter, und in einem separaten Apparat den Katalysator zur Umwandlung gasförmiger Restschadstoffe.

Die Figuren zeigen einige Beispiele einer erfindungsgemäßen Filterapparatur zur Gasreinigung:

Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Filterapparates mit einem einzigen rohrförmigen Körper aus hitzebeständiger Schaumkeramik, der gleichzeitig als Staubfilter und mit entsprechender Beschichtung als Katalysator wirksam ist. Fig. 2 zeigt ein analoges Beispiel, bei dem der eigentliche Filterkörper und ggf. Katalysator aus Schaumkeramik polygonförmig aus plattenförmigen Elementen zusammengesetzt ist. Fig. 3 zeigt einen Filterapparat, in dem eine Staubfiltereinheit — im Beispiel aus mehreren Filterkerzen oder Filterschläuchen bestehend — mit einer Katalysatoreinheit — im Beispiel ebenfalls mit mehreren Filterkerzen — in einer Bau- bzw. Gehäuseeinheit zusammengefaßt ist.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel, in dem eine Einheit zur Staubabscheidung mit einer Trenndüse und einer weiteren Einheit zur katalytischen Gasumwandlung mit beschichteten Elementen aus Schaumkeramik in einer Baueinheit bzw. Gehäuseeinheit zusammengefaßt ist.

In Fig. 1 wird in das zyklonartige Gehäuse 1 das Abgas 2 tangential eingeblasen. Im Abgas 2 enthaltene Partikel werden durch die Zellenradschleuse 3 oder eine äquivalente Schleuse ausgetragen.

Im Gehäuse 1 ist konzentrisch der Rohrkörper 4 aus Keramik-Schaum angeordnet. Dieser ist innenseitig durch radiale Wände 5 in mehrere Kammern 6 unterteilt. Bei einem zylindrischen Rohrkörper 4 — wie dargestellt — haben die Kammern 6 den Querschnitt von Kreissegmenten, bei einem polygonförmigen Rohrkörper ist der Querschnitt dreieckförmig. Der Rohrkörper 4 ist unten durch eine Platte 7 oder durch eine entsprechende Scheibe aus Schaumkeramik abgeschlossen. Oben mündet der Rohrkörper 4 in einen Klappen-Regelapparat 8, in dem nicht dargestellte Verschlussklappen bzw. Ventile für die einzelnen Kammern 6 mit einer Regelautomatik eingebaut sind. Jeweils mindestens eine Kammer 6 wird durch eine Klappe oder ein Ventil verschlossen und gleichzeitig durch einen Druckgas-Strom von innen nach außen beaufschlagt. Das Druckgas wird durch den Kanal 9 in den Regelapparat 8 geleitet. Das

der vom Druckgas beaufschlagten Kammer 6 zugeordnete Umfangs-Teilstück des Rohrkörpers 4 wird dabei von dem außen angelagerten Staub abgereinigt. Alle übrigen Kammern 6 sind durch den Regelapparat 8 unmittelbar mit dem Reingasstutzen 10 verbunden, durch den das gereinigte Abgas — beispielsweise über einen Saugzugventilator in einem Kamin — weitergeleitet wird. Der Apparat gemäß Fig. 2 ist praktisch analog, nur daß anstelle des Rohrkörpers 4 ein — in diesem Beispiel polygonförmiger — äußerer Rohrkörper 11 und ein ebensolcher innerer Rohrkörper 12 angeordnet sind, wobei die radialen Wände 5 nur in dem Ringraum zwischen den beiden Rohrkörpern 11 und 12 die Kammern 6 bilden. In diesem Falle haben diese Kammern einen trapezförmigen Querschnitt. Durch diese Anordnung zweier oder mehrerer konzentrisch ineinander angeordneter Rohrkörper ist die wirksame Filterfläche wesentlich vergrößert. Alle Funktionen sind analog der Schemadarstellung und Beschreibung von Fig. 1.

In Fig. 3 wird in das Gehäuse 1 das Abgas 2 in den Rohgasraum 13 eingeblasen. Bei einem zylindrischen Gehäuse 1 kann dies tangential geschehen, wie etwa bei einem Zyklonabscheider. Im Abgas 2 mitgeführte Staubpartikel werden nach ihrer Abscheidung durch eine Zellenradschleuse 3 oder eine äquivalente Schleuse bzw. Schnecke ausgetragen.

Innerhalb des Gehäuses 1 im Rohgasraum 13 sind zahlreiche kerzen- bzw. rohrförmige Filterelemente 14 angeordnet. Diese Filterelemente 14 können aus extrem feinporiger Schaumkeramik, aus Sinterkeramik oder aus Schlauchfiltern, vorzugsweise mit hitzebeständigem Faserfließ oder Fasergewebe bestehen. Als hitzebeständiges Fasermaterial eignen sich beispielsweise Edelstahlfasern, bis zu gewissen Grenzen Glasfasern, Quarzfasern oder andere Fasern aus hitzebeständigem keramischen Material.

Diese Filterelemente 14 sind von unten durch eine Platte 7 abgeschlossen, dies kann jeweils auch eine Scheibe aus Filtermaterial, wie feinporiger Schaumkeramik oder dgl., sein.

Die Filterelemente 14 münden oben in den Klappen-Regelapparat 8, der wie bei den Fig. 1 und 2 beschrieben ausgeführt ist. Wie bei diesen Fig. 1 und 2 wird das Druckgas (Spülgas) durch den Kanal 9 in den Regelapparat 8 geleitet.

Das entstaubte Gas gelangt dann vom Regelapparat 8 in den Reingasraum 15 im oberen Teil des Gehäuses 1. In diesem Reingasraum 15 sind die Katalysatorelemente 16 angeordnet, die kerzenförmige, rohrförmige oder taschenförmige Gestalt haben können. Diese Katalysatorelemente 16 bestehen vorzugsweise aus einer grobporigen Schaumkeramik, die mit geeigneten Metalloxyden oder Metallverbindungen oder auch unmittelbar mit reinen Metallen beschichtet ist. Als Trägermaterial für die Beschichtung für die Katalysatorelemente 16 können aber auch Gewebe oder Fliese aus hochtemperaturbeständigem Material, wie Quarzfasern oder Edelstahlfasern, verwendet werden.

Das entstaubte und katalytisch entgiftete Rauchgas verläßt dann den Filterapparat durch den Reingasstutzen 10.

In Fig. 4 wird der Rauchgasstrom 2 in einer an sich bekannten, sog. "Trenndüse" 17 in den staubfreien Gasstrom 18 und das Gas-Staubkonzentrat 19 aufgeteilt. Das entstaubte Gas 18 gelangt wie in Fig. 3 in den Reingasraum 15 mit den Katalysatorelementen 16 und verläßt durch den Reingasstutzen 10 den Filterapparat.

Das Gas-Staubkonzentrat 19 kann, wenn dies feue-

rungstechnisch möglich ist, in die Feuerung zurückge-  
 führt werden, damit die Staubteilchen agglomerieren  
 und mit der Asche ausgetragen werden können.

Es kann aber auch für das Gas-Staubkonzentrat 19  
 eine Staubfiltereinrichtung gemäß den Fig. 1, 2 oder 3 5  
 (Fig. 3 untere Hälfte) nachgeschaltet werden, wobei die-  
 ser Staubfilterapparat wegen des wesentlich geringeren  
 Gasvolumens kleiner ausgebildet werden kann. Bei ei-  
 ner Anordnung gemäß Fig. 3 kann die Trenndüse 17  
 neben dem Gehäuse 1 des Filterapparates angeordnet 10  
 werden, und das Gas-Staubkonzentrat 19 wird unmittel-  
 bar in den Rohgasstutzen für das Rohgas 2 eingeleitet,  
 während das Reingas 18 unmittelbar in den Reingasraum  
 15 im oberen Teil der Fig. 3 eingeleitet wird. So kann  
 beispielsweise auch in diesem Falle eine Baueinheit oder 15  
 sogar Gehäuseeinheit realisiert werden.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die darge-  
 stellten Beispiele. Bei größeren Rauchgasdurchsätzen  
 können beispielsweise die Filterelemente 14 und die Ka-  
 talysatorelemente 16 jeweils in größeren, ggf. rechtecki- 20  
 gen Gehäusen untergebracht werden, wie dies auch bei  
 bekannten Schlauchfilteranlagen üblich ist. Die Kombi-  
 nation mit einem zylindrischen Gehäuse mit tangential-  
 lem Rohgaseintritt, wie bei einem Zyklonabscheider, ist  
 nur bei relativ kleinen Anlagen zweckmäßig und vorteil- 25  
 haft. Die Trenndüse 17 kann natürlich auch als kreisrun-  
 de, konzentrische Trenndüse ausgebildet werden, wie  
 dies allgemein bekannt und üblich ist. Derartige Trenn-  
 düsen können auch aus hochhitzebeständigen Edelstahl-  
 legierungen oder bei noch höheren Temperaturen auch 30  
 aus keramischem Material hergestellt werden. Als  
 Staubabscheider oder Staub-Vorabscheider sind sie völ-  
 lig unempfindlich gegen höhere Temperaturen und ins-  
 besondere gegen Funkenflug.

35

40

45

50

55

60

65

3705793

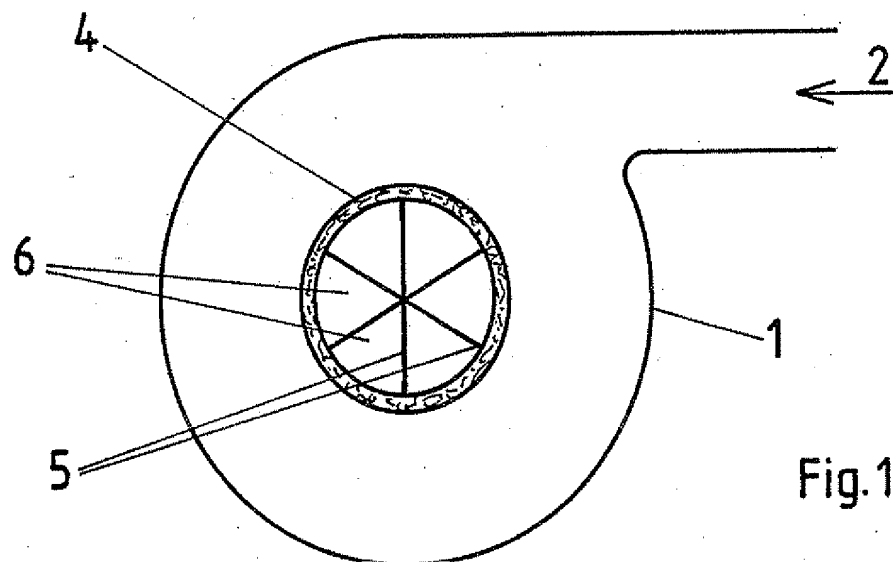
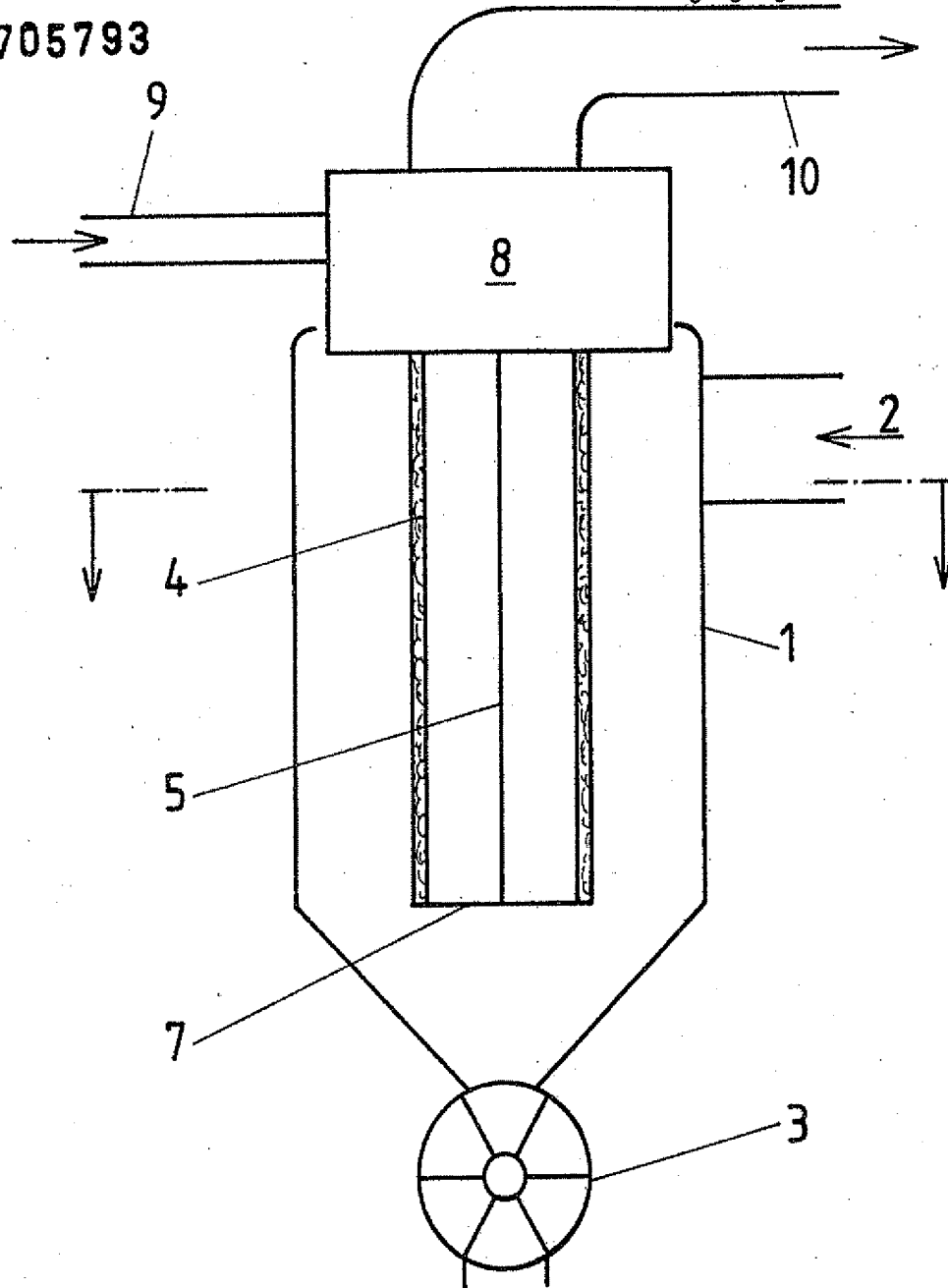


Fig. 1

3705793

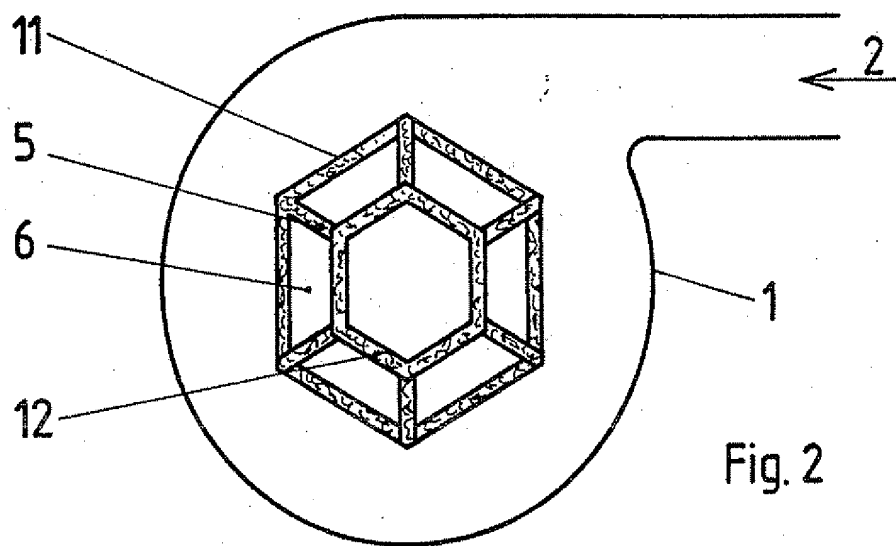
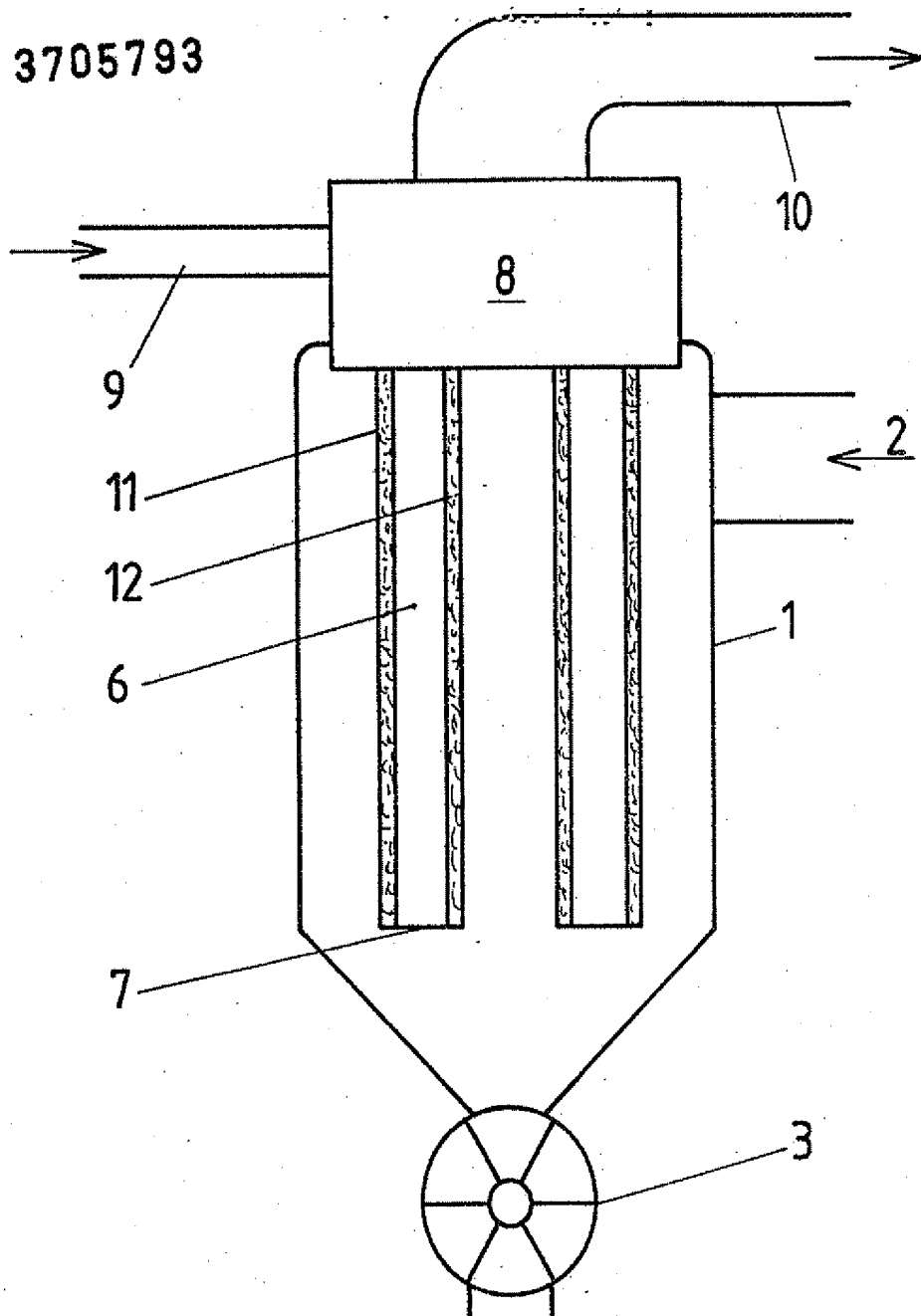


Fig. 2

3705793

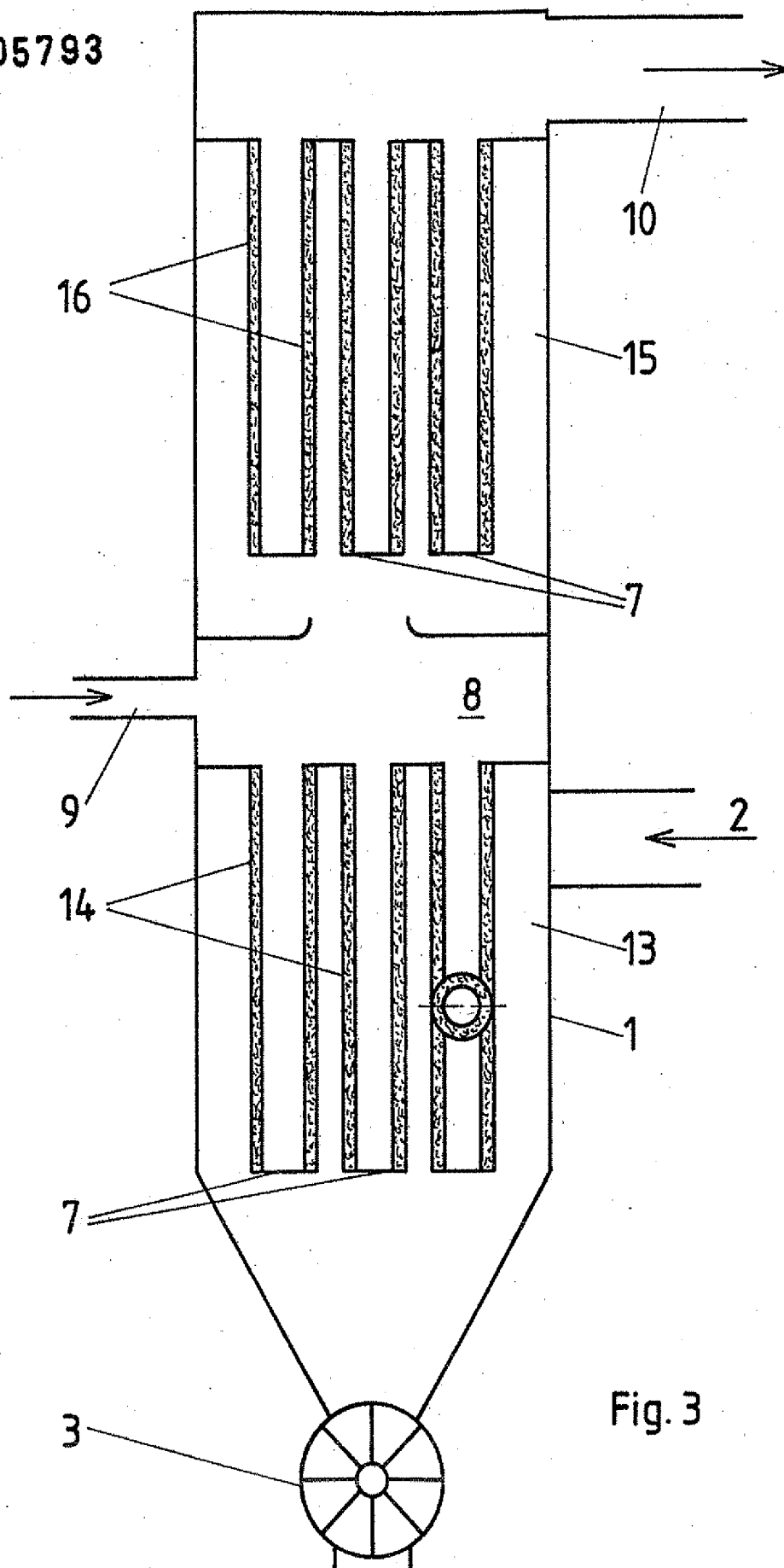


Fig. 3



3705793

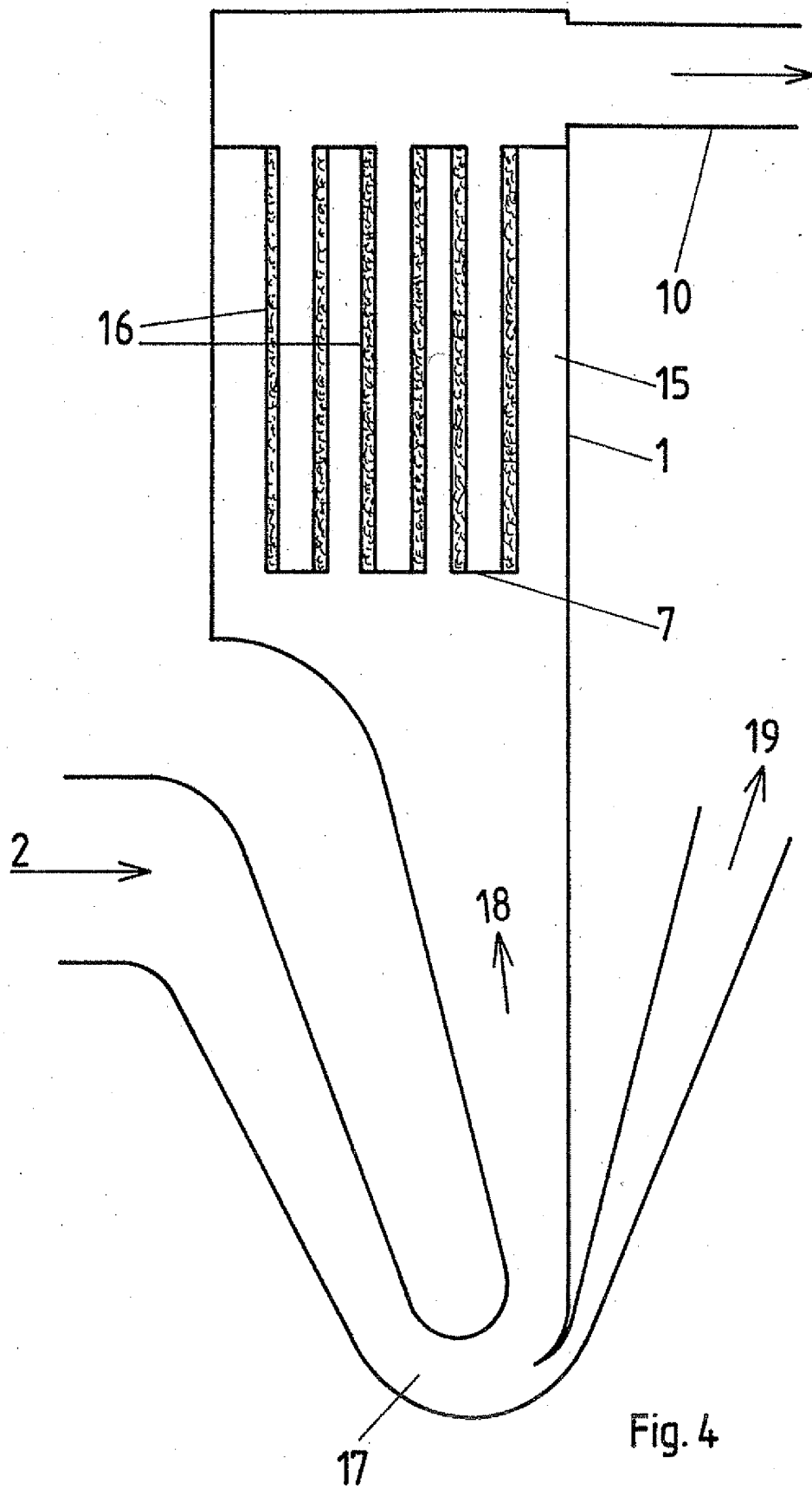


Fig. 4

German Patent No. DE 37 05 793 A1  
[Excluding claims]

---

Job No.: 549-109980

Ref. No.: 440660

Translated from German by the McElroy Translation Company

800-531-9977

[customerservice@mcelroytranslation.com](mailto:customerservice@mcelroytranslation.com)

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE  
PATENT NO. DE 37 05 793 A1  
(Offenlegungsschrift)

Int. Cl. <sup>4</sup> :	B 01 D 39/06 // B04C 9/00
Filing No.:	P 37 05 793.6
Filing Date:	February 24, 1987
Date Laid Open to Public Inspection:	November 26, 1987
Priority	
Date:	February 26, 1986
Country:	DE
No.:	86 05 146.6
Date:	May 9, 1986
Country:	DE
No.:	86 12 624.5

FILTER APPARATUS FOR GAS PURIFICATION

Inventors:	Dr. Matthias Teller 1000 Berlin, DE
	Peter Voelskow 7869 Aitern, DE
Applicant:	BC Berlin Consult GmbH 1000 Berlin, DE

Examination request according to §44 Patent Act has been filed.

### Abstract of DE3705793

A filter apparatus for gas purification comprises the combination of a dust filter, which is insensitive to heat and flying sparks, with a catalyst element in one module. The dust filter element used can be an open-pored expanded ceramic, which at the same time can have a catalytic coating. Dust filters which can also be used are filters, which are resistant to heat and flying sparks, having ceramic nonwoven fibre webs, nonwoven steel wire webs or packed bed filters or suitable centrifugal separators, e.g. a separation nozzle, which are arranged as a module with a catalyst in the form of a coated expanded ceramic.

\* \* \*

The invention relates to a filter apparatus for gas purification and/or detoxification of exhaust gases from thermal processes, e.g., furnaces, ovens, smelting furnaces, drying plants, wherein dust and/or gaseous pollutants should be removed from the exhaust gases.

For example, furnaces for wood scrap or bark have been installed in large numbers in medium-sized companies, such as furniture factories, sawmills, and the like, and naturally have much lower heat outputs than large power plants.

It is a known fact that flue gas purification becomes more complicated in relation to the entire furnace and boiler plant, the smaller the combustion system. For example, a flue-gas scrubbing system, like those that are typical in coal-fired power plants for flue-gas desulphurization or in garbage-incineration power stations, would likely be more expensive than the entire furnace and boiler plant for such a wood-scrap furnace.

For example, even for wood-scrap furnaces, the dust is still too fine for it to be adequately removed in electrostatic filters. In addition, electrostatic filter systems are also generally too expensive for all small firing plants or similar exhaust-gas emitters.

Also known are devices, for example, for dedusting, in which the gas is blown tangentially into a cyclone-like housing, such as into a cyclone separator. Here, coarser particles are centrifuged to the inner wall of the housing and finer particles precipitate on a fibrous filter, e.g., made from one or more bag filters, in the interior of the cyclone-like housing. However, filter bags or filter pockets with woven or nonwoven fabrics have the disadvantage that they are very quickly destroyed in hot exhaust gases, which can also contain sparks. In many cases, the precipitation is even desirable in a temperature range, in which woven or nonwoven fabrics, even made from glass fibers, can no longer be used.

The catalytic conversion of gaseous pollutants requires a carrier material for a catalytically active coating, which also can withstand temperatures as high as possible, flying sparks, and the like.

The problem of the invention lies in the creation of a filter apparatus for gas purification, in which both the filter elements for dust removal and also the elements for catalytic conversion of gaseous pollutants can withstand high temperatures and flying sparks.

The invention solves this problem as described in the claims.

The advantages of the invention emerge from the fact that elements made from open-pore foamed ceramic can also be used at very high temperatures and are completely insensitive to flying sparks, for example. This pertains both for dust filter elements with correspondingly fine-pore fine ceramics and also for catalytically coated elements, whose pore structure is generally significantly greater.

Also, for dust removal or dust pre-removal, when known separation nozzles are inserted in front of other elements made from foamed ceramics, then it is possible to manufacture these separation nozzles also made from ceramic materials for very high temperatures. However, in the range of lower exhaust-gas temperatures, for example, behind wood-scrap furnaces, separation nozzles made from metal are also completely insensitive to flying sparks.

Naturally, flying spark-insensitive and relatively temperature-resistant fibrous filters made from high temperature-resistant stainless steel fibrous webs or from quartz fibers can also be inserted in front of the catalytically coated foamed ceramic elements for subsequent catalytic pollutant conversion.

It is especially advantageous if the dust-filter elements with the catalytically coated elements are combined in an apparatus or a housing component. Before now, a dust filter unit with a separate housing and the catalyst in a separate apparatus for converting gaseous residual pollutants were practically always needed, whether for an electrostatic filter or fibrous filter.

The figures show a few examples of a filter apparatus according to the invention for gas purification:

Figure 1 shows an example of a filter apparatus with a single tubular body made from heat-resistant foamed ceramic, which is simultaneously active as a dust filter and with a corresponding coating as a catalyst. Figure 2 shows an analogous example, in which the actual filter body and optional catalyst made from foamed ceramic are assembled into a polygon shape from plate-shaped elements. Figure 3 shows a filter apparatus, in which a dust filter unit – in the example made from several filter cartridges or filter bags – is combined with a catalyst unit – in the example also with several filter cartridges – into one component or housing unit.

Figure 4 shows an example, in which a unit for dust removal is combined with a separation nozzle and another unit for catalytic gas conversion with coated elements made from foamed ceramic into one component or housing unit.

In Figure 1, the exhaust gas 2 is blown tangentially into the cyclone-like housing 1. Particles contained in the exhaust gas 2 are discharged through the cellular wheel sluice 3 or an equivalent sluice.

In the housing 1, the tubular body 4 made from foamed ceramic is arranged concentrically. This body is divided on the inside by radial walls 5 into several chambers 6. In a cylindrical tubular body 4 – as shown – the chambers 6 have cross sections of circle segments; for a polygonal tubular body, the cross section is triangular. The tubular body 4 is sealed at the bottom by a plate 7 or by a corresponding disk made from foamed ceramic. At the top, the tubular body 4 opens into a flap regulating apparatus 8, in which not-shown closing flaps or valves for the individual chambers 6 are installed with automatic regulation. At least one chamber 6 is closed by a flap or a valve and simultaneously carries a compressed gas flow from the inside to the outside. The compressed gas is led through the channel 9 into the regulating apparatus 8. The peripheral part of the tubular body 4 allocated to the chamber 6 carrying the compressed gas is cleaned from the dust deposited on the outside. All of the other chambers 6 are connected by the regulating apparatus 8 directly to the clean gas connecting pipe 10, through which the cleaned exhaust gas is led – for example, into a chimney by means of a suction-draft fan. The apparatus according to Figure 2 is practically analogous, but instead of the tubular body 4 there is an outer tubular body 11 – in this example polygonal – and a similar inner tubular body 12, with the radial walls 5 forming the chambers 6 only in the annular space between the two tubular bodies 11 and 12. In this case, these chambers have a trapezoidal cross section. Through this arrangement of two or more concentric tubular bodies, the effective filter surface is significantly increased. All of the functions are analogous to the schematic diagram and description of Figure 1.

In Figure 3, the exhaust gas 2 in the unfiltered gas space 13 is blown into the housing 1. For a cylindrical housing 1, this can be done tangentially, as, for example, in a cyclone separator. Dust particles entrained in the exhaust gas 2 are discharged after separation through a cellular wheel sluice 3 or an equivalent sluice or worm.

Numerous cartridge-like or tubular filter elements 14 are arranged within the housing 1 in the unfiltered gas space 13. These filter elements 14 can be composed of extremely fine pore foamed ceramic, sintered ceramic, or bag filters, preferably with heat-resistant fibrous nonwoven or woven material. For example, stainless steel fibers and to certain limits glass fibers, quartz fibers, or other fibers made from heat-resistant ceramic material are suitable as the heat-resistant fiber material.

These filter elements 14 are closed at the bottom by a plate 7, which can also be a disk made from filter material, such as fine pore foamed ceramic or the like.

The filter elements 14 open at the top into the flap regulating apparatus 8, which is configured as in Figures 1 and 2. As in these Figures 1 and 2, the compressed gas (flushing gas) is led through the channel 9 into the regulating apparatus 8.

The dedusted gas is then led from the regulating apparatus 8 into the filtered gas space 15 in the top part of the housing 1. The catalyst elements 16, which can have a cartridge-like, tubular, or pocket-like shape, are arranged in this filtered gas space 15. These catalyst elements 16 are preferably composed of a coarse pore foamed ceramic, which is coated with suitable metal oxides or metal compounds or also directly with pure metals. However, woven or nonwoven material made from high temperature-resistant material, such as quartz fibers or stainless steel fibers, can also be used as the carrier material for the coating for the catalyst elements 16.

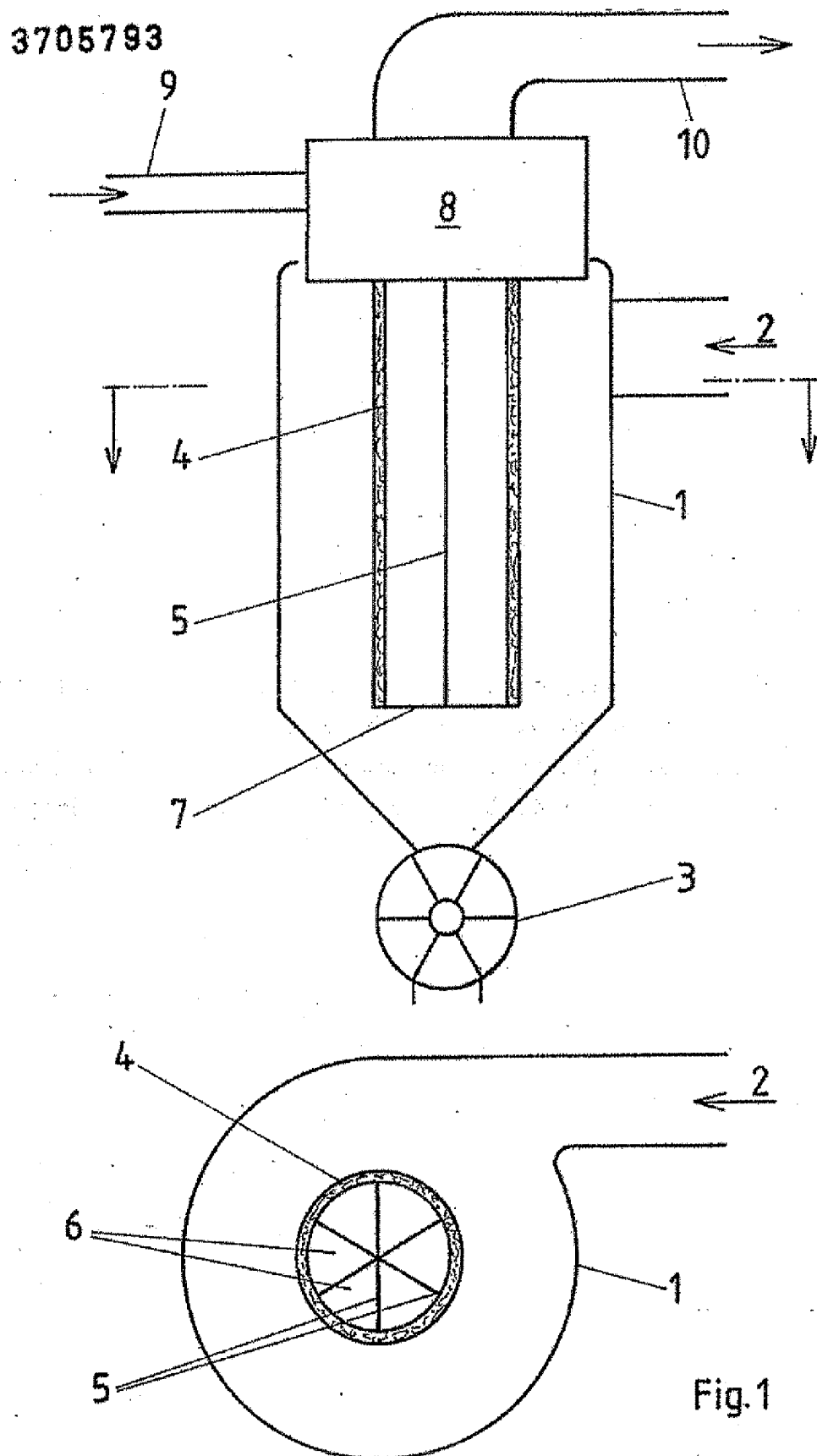
The dedusted and catalytically detoxified flue gas then leaves the filter apparatus through the flue gas connecting pipe 10.

In Figure 4, the flue gas flow 2 is divided in a known, so-called "separation nozzle" 17 into the dust-free gas flow 18 and the gas dust concentrate 19. The dedusted gas 18 is then led as in Figure 3 into the filtered gas space 15 with the catalyst elements 16 and leaves the filter apparatus through the filtered gas connecting pipe 10.

The gas-dust concentrate 19 can be fed back into the furnace; if this is possible, so that the dust particles can agglomerate and be discharged with the ash.

However, for the gas-dust concentrate 19, a dust filter device according to Figures 1, 2, or 3 (bottom half of Figure 3) can also be connected downstream, wherein this dust filter apparatus can be smaller due to the significantly smaller gas volume. For an arrangement according to Figure 3, the separation nozzle 17 can be arranged next to the housing 1 of the filter apparatus and the gas-dust concentrate 19 is introduced directly into the unfiltered gas socket for the unfiltered gas 2, while the filtered gas 18 is introduced directly into the filtered gas space 15 in the top part of Figure 3. Thus, for example, one component or housing unit can be realized in this case.

The invention is not limited to the described examples. For greater flue gas throughputs, for example, the filter elements 14 and the catalyst elements 16 are each housed in larger, optionally rectangular housings, as is typical also in known bag-filter systems. The combination with a cylindrical housing with tangential unfiltered gas inlet is preferred and advantageous only for relatively small systems, like in a cyclone separator. The separation nozzle 17 can naturally also be configured as a circular, concentric separation nozzle, as is known and typical in general. Such separation nozzles can also be produced from high temperature-resistant stainless steel alloys or also from ceramic material for even higher temperatures. As dust separators or dust pre-separators, they are completely insensitive to higher temperatures and especially to flying sparks.





3705793

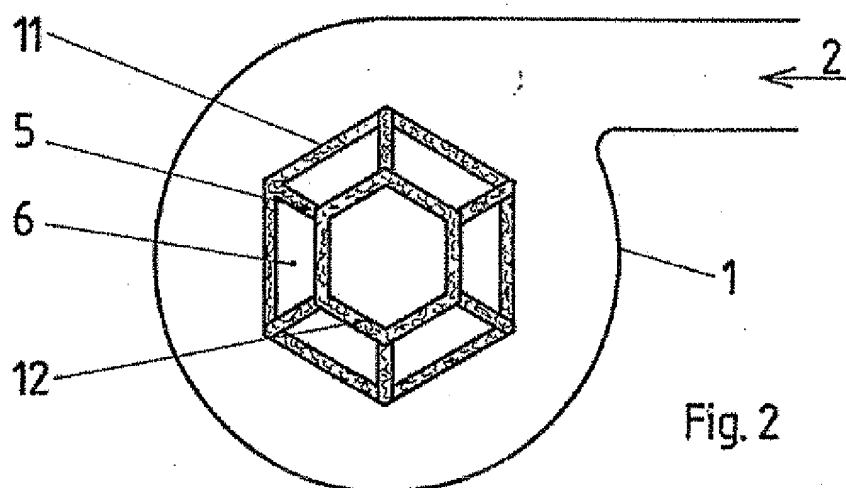
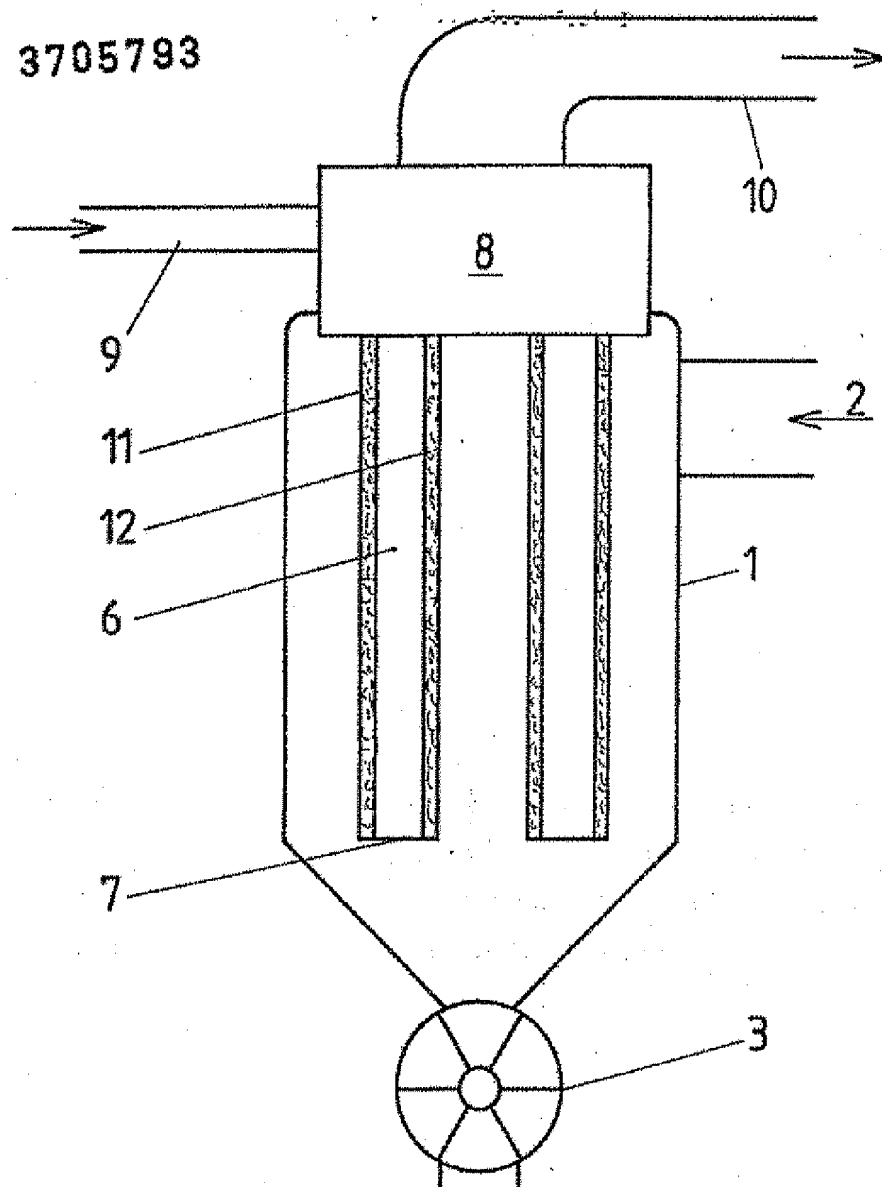


Fig. 2

3705793

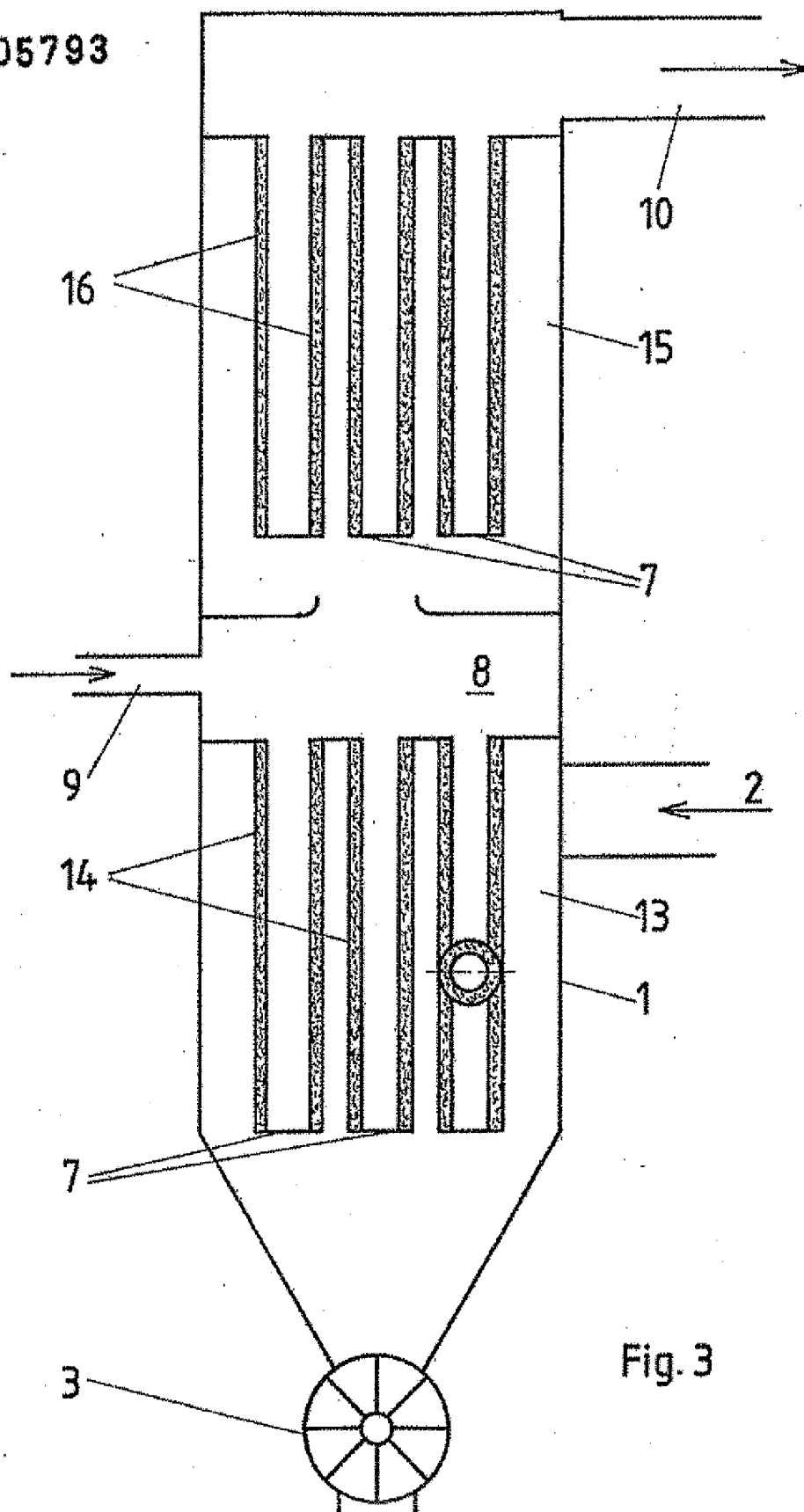


Fig. 3

3705793

